

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/797,574  
KOIZUMI et al.  
March 11, 2004

*McDermott Will & Emery LLP*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月12日

出願番号  
Application Number: 特願2003-066643  
[ST. 10/C]: [JP 2003-066643]

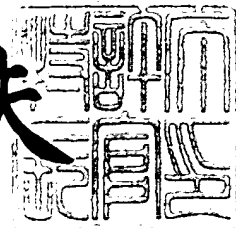
願人  
Applicant(s): 三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 3月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 NRG1020093

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C02F 1/46

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社  
社内

    【氏名】 小泉 ゆりか

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社  
社内

    【氏名】 井関 正博

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社  
社内

    【氏名】 高岡 大造

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社  
社内

    【氏名】 川畑 透

【特許出願人】

    【識別番号】 000001889

    【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100098361

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 雨笠 敬

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020503

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112807

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オゾン生成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アノードとカソード間に電圧を印加し、電解によって被電解水中にオゾンが発生させるオゾン生成装置において、

前記アノード及びカソードは、相互に隔絶させること無く、所定間隔を存して一体とされ、電解部を構成することを特徴とするオゾン生成装置。

【請求項 2】 前記アノード及びカソードは、前記被電解水の通過を可能とする通水性部材により構成されることを特徴とする請求項 1 のオゾン生成装置。

【請求項 3】 前記アノードとカソード間に、絶縁性、イオン透過性の膜を介設したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のオゾン生成装置。

【請求項 4】 前記膜は、陽イオン交換膜であることを特徴とする請求項 3 のオゾン生成装置。

【請求項 5】 前記電解部は、前記被電解水が貯留される貯留槽内に固定されることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 のオゾン生成装置。

【請求項 6】 前記電解部は、前記被電解水が貯留される貯留槽内の前記被電解水中に少なくとも一部が浸漬されると共に、当該被電解水中を移動自在とされていることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 のオゾン生成装置。

【請求項 7】 前記アノード及び又は前記カソードを構成する金属材料は、ルテニウムとニオブの焼成金属又は、白金とタンタルの焼成金属により構成されていることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5 又は請求項 6 のオゾン生成装置。

【請求項 8】 前記電解部は、絶縁性及び通水性のあるカバー部材にて被覆されていることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5、請求項 6 又は請求項 7 のオゾン生成装置。

【請求項 9】 前記電解部は、下部に重錘部材を備えたことを特徴とする請求項 6、請求項 7 又は請求項 8 のオゾン生成装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電解により被電解水中にオゾンを生成するオゾン生成装置に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

昨今、特に浴室などで発生するレジオネラ菌などの細菌による感染症の問題が注目されている。浴室の湿度、温度環境下では、カビの発生やレジオネラ菌などの細菌の繁殖が活発化され、これらカビやレジオネラ菌が体内に侵入し、感染症の原因とされる。通常、浴室などの高温多湿な環境下において繁殖されたカビやレジオネラ菌は、風呂釜タイルやなどに付着され、風呂釜に貯留される湯中に混入される。係る湯による湯気を吸い込むことにより、菌が体内に侵入する。また、浴室以外にも、台所などの水回りでは、食品の小さなゴミや水などが腐敗することにより、細菌繁殖の原因となる。

**【0003】**

そこで、カビやレジオネラ菌等の細菌が付着された風呂釜やタイル、台所周りなどには、一般に、塩素系消毒剤を散布することにより、カビ等の細菌を死滅させ、また、更なる繁殖の予防を行っている。

**【0004】**

一般的に使用されている塩素系消毒剤は、次亜塩素酸ナトリウムなどの薬剤投入により調整されていると共に、多くはアルカリ性に調整されている。そのため、酸性薬剤と混合すると有毒な塩素ガスを発生し、使用中における事故を生じる問題があった。また、塩素系消毒剤では、塩素耐性菌や芽胞及び原虫などの除去が困難であるという問題があった。

**【0005】**

そこで、より殺菌能力が高い物質としてオゾンを用いて殺菌を行うことが知られている。しかしながら、オゾンは、水中に溶存している時間が極端に短いため、生成直後に使用しなければ、オゾンによる殺菌効果を得ることができない。そ

こで、オゾンを経菌に使用する方ととして、放電方式により生成したオゾンを経に溶解し、オゾンを経含有するオゾン水を生成し、殺菌対象に振りかけたり、オゾン水に殺菌対象を浸したり、殺菌対象となる水にオゾン水を投入するなどして殺菌に使用していた。かかる場合には、放電方式により生成されたオゾンを経に溶解することが非常に困難であるため、生成したオゾンの一部は水に溶解されず、気体オゾンとして放出される。そこで、直接水中にオゾンを経生成させる方ととして、被電解水中に少なくとも一対の電解用電極を浸漬し、これら電解用電極に電圧を印加することにより被電解水中に次亜塩素酸及びオゾンを経発生させ、この次亜塩素酸及びオゾンを経含有する水を用いて殺菌を行う方とがある（特許文献 1 参照）。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【特許文献 1】

特開平 9 - 3 8 6 5 5 号公報

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

先に述べたように、従来の放電方式によるオゾン生成方とでは、生成したオゾンを経水に溶解させなければならず、また、溶解されなかった気体オゾンは分解処理が必要となるため、装置の複雑化と作業の煩雑化という問題を抱えていた。また、電解方式によるオゾン生成方とでは、十分にオゾンを経生成するために、アノード側とカソード側との間に隔膜をおいて隔絶し、各側を覆う必要があるため、装置が複雑化、大型化する問題があった。

#### 【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、従来の技術的課題を解決するためになされたものであり、煩雑な組立作業を行うことなく容易に被電解水中にオゾンを経生成することができるオゾン生成装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のオゾン生成装置は、アノードとカソード間に電圧を印加し、電解によって被電解水中にオゾンを経発生させるものであって、アノード及びカソードは、

相互に隔絶させること無く、所定間隔を存して一体とされ、電解部を構成することを特徴とする。

#### 【0010】

本発明によれば、アノードとカソード間に電圧を印加し、電解によって被電解水中にオゾンが発生させるオゾン生成装置において、アノード及びカソードは、相互に隔絶させること無く、所定間隔を存して一体とすることで電解部を構成したので、オゾンを生成する対象となる被電解水に電解部を投入し、被電解水中に浸漬することにより、容易に被電解水を電解し、オゾンを生成することが可能となる。

#### 【0011】

また、アノード及びカソードはオゾンの生成に最適な間隔を存して一体とされているため、電解部を被電解水中に投入するのみで、オゾンの生成に最適な間隔を存してアノード及びカソードを設置することができるようになり、使用時における煩雑な作業を回避することができるようになる。更に、アノード及びカソードは、相互に隔絶させること無く設けられているため、装置が複雑化、大型化する不都合を回避することができるようになる。

#### 【0012】

請求項2の発明のオゾン生成装置は、上記において、アノード及びカソードは、被電解水の通過を可能とする通水性部材により構成されることを特徴とする。

#### 【0013】

請求項2の発明によれば、上記において、アノード及びカソードは、被電解水の通過を可能とする通水性部材により構成されるので、当該アノード及びカソードの表面積を拡張することができ、より一層、オゾンの生成効率を向上することができるようになる。

#### 【0014】

請求項3の発明のオゾン生成装置は、上記において、絶縁性、イオン透過性の膜を介設したことを特徴とする。

#### 【0015】

請求項3の発明によれば、上記において、アノードとカソード間に、絶縁性、

イオン透過性の膜を介設したので、アノードとカソードの間隔を小さくすることが可能となる。これにより、印加電圧を下げて、効果的に被電解水中にオゾン生成を生成することができるようになる。

#### 【0016】

特に、本発明の電解部は、アノードとカソードで絶縁性、イオン透過性の膜を挟持したかたちとなるため、当該電解部を被電解水中に浸漬することにより、アノード側で生成されたオゾンは、膜が立体障壁となるため、膜を透過して直接カソード側へ移動することは困難となる。従って、生成直後にオゾンがカソード側へ移動し、酸素または水酸化物イオン又は水に還元され、当該オゾンによる殺菌効果を発揮することなく消失してしまう不都合を回避することができ、オゾンの被電解水中の溶存時間を延長することが可能となるため、当該オゾンによる殺菌効果を効率的に得ることができるようになる。

#### 【0017】

また、被電解水のアノード及びカソードで生じる水素イオンと水酸化物イオンが被電解水中で反応することにより、被電解水が中性に維持できるようになる。これにより、被電解水のpHがアノード側とカソード側のそれぞれで変動する不都合を回避することができ、装置を簡素化、あるいは、電解後、当該被電解水を格別なpH調整剤にて処理する煩雑な作業の回避が可能となる。

#### 【0018】

請求項4の発明のオゾン生成装置は、上記発明において、膜は、陽イオン交換膜であることを特徴とする。

#### 【0019】

請求項4の発明によれば、上記において、カソードとアノード間に、陽イオン交換膜を介設したので、より一層、効率的に被電解水中にオゾン生成を生成することができるようになる。

#### 【0020】

特に、本発明の電解部は、アノードとカソードで陽イオン交換膜を挟持したかたちとなるため、当該電解部を被電解水中に浸漬することにより、アノード側で生成されたオゾンとプロトンは、陽イオン交換膜を介してプロトンのみ透過が可



能となり、オゾン、陰イオン、及び溶存気体などは不透過となる。従って、生成直後にオゾンがカソード側へ移動し、酸素又は水酸化物イオン又は水に還元され、当該オゾンによる殺菌効果を発揮することなく消失してしまうことがなく、オゾンの被電解水中の溶存時間を延長することが可能となるため、当該オゾンによる殺菌効果を効率的に得ることができるようになる。また、プロトンは、陽イオン交換膜を介してカソード側へ移動可能であるので、絶縁性、イオン透過性の膜を使用する場合より印加電圧を下げて、効率的に被電解水中にオゾンを生成することができるようになる。

#### 【0021】

更に、被電解水のアノード及びカソードで生じる水素イオンと水酸化物イオンが被電解水中で反応することにより、被電解水が中性に維持できるようになる。これにより、被電解水のpHがアノード側とカソード側のそれぞれで変動する不都合を回避することができ、装置の簡素化、あるいは、電解後、当該被電解水を格別なpH調整剤にて処理する煩雑な作業の回避が可能となる。

#### 【0022】

請求項5の発明のオゾン生成装置は、上記各発明において、電解部は、被電解水が貯留される貯留槽内に固定されることを特徴とする。

#### 【0023】

請求項5の発明によれば、上記各発明において、電解部は、被電解水が貯留される貯留槽内に固定されるので、安定して貯留槽内の被電解水中にオゾンを生成することができるようになる。

#### 【0024】

請求項6の発明のオゾン生成装置は、請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4の発明において、電解部は、被電解水が貯留される貯留槽内の被電解水中に少なくとも一部が浸漬されると共に、当該被電解水中を移動自在とされていることを特徴とする。

#### 【0025】

請求項6の発明によれば、請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4の発明において、電解部は、被電解水が貯留される貯留槽内の被電解水中に少なくとも

一部が浸漬されると共に、当該被電解水中を移動自在とされているので、任意に電解部の設置場所を変更することができ、利便性が向上する。

#### 【0026】

請求項7の発明のオゾン生成装置は、上記各発明において、アノード及び又はカソードを構成する金属材料は、ルテニウムとニオブの焼成金属又は、白金とタンタルの焼成金属により構成されていることを特徴とする。

#### 【0027】

請求項7の発明によれば、上記各発明において、アノード及び又はカソードを構成する金属材料は、ルテニウムとニオブの焼成金属又は、白金とタンタルの焼成金属により構成されているので、より一層オゾンの生成効率が向上する。

#### 【0028】

請求項8の発明のオゾン生成装置は、上記各発明において、電解部は、絶縁性及び通水性のあるカバー部材にて被覆されていることを特徴とする。

#### 【0029】

請求項8の発明によれば、上記各発明において、電解部は、絶縁性及び通水性のあるカバー部材にて被覆されているため、手指が直接アノードやカソードに触れる不都合を回避することができ、当該電解部の取扱性を向上させることができるようになる。

#### 【0030】

請求項9の発明のオゾン生成装置は、請求項6、請求項7又は請求項8の発明において、電解部は、下部に重錘部材を備えたことを特徴とする。

#### 【0031】

請求項9の発明によれば、請求項6、請求項7又は請求項8の発明において、電解部は、下部に重錘部材を備えたので、当該電解部が被電解水中に浮き上がることを防止することができ、適切な状態で、被電解水の電解によるオゾン生成を実行することができるようになる。

#### 【0032】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳述する。図1は本発明の実施例と

してのオゾン生成装置 1 の概要を示す概要説明図、図 2 は電解部 3 の構造説明図、図 3 は電解部 3 の部分拡大図、図 4 は他の実施例の電解部 3 の部分拡大図を示している。本実施例におけるオゾン生成装置 1 は、例えば浴槽などの貯留槽 2 に貯留された被電解水としての水道水を電解し、当該貯留槽 2 の殺菌処理を行うものである。

#### 【0033】

オゾン生成装置 1 は、貯留槽 2 に容易に投入可能とするため、一体に形成された電解部 3 と、電源部 4 とにより構成されている。電解部 3 は、本実施例では、一对の電解用電極、アノード 5 と、カソード 6 と、これらアノード 5 とカソード 6 との間を絶縁して一体に設けるための陽イオン交換膜 7 とから構成される。電解部 3 のアノード 5 及びカソード 6 は、それぞれ配線 8、9 を介して電源部 4 に接続されており、電源部 4 は、これらアノード 5 及びカソード 6 への通電制御を行っている。

#### 【0034】

アノード 5 は、電解により容易にオゾンを生成可能とする金属材料として例えばルテニウム (Ru) とニオブ (Nb) の焼成金属又は白金 (Pt) とタンタル (Ta) の焼成金属により構成されている。カソード 6 は、白金 (Pt) の焼成金属により構成されている。また、これらアノード 5 及びカソード 6 は、通水性を確保するためメッシュ状の通水性部材とされている。また、本実施例において、アノード 5 及びカソード 6 は、例えば縦 4 cm～6 cm、横約 2 cm、厚さ（表面に塗布された触媒を含む。）約 1 mm のものを使用する。

#### 【0035】

陽イオン交換膜 7 は、アノード 5 及びカソード 6 の寸法よりも少許大きい寸法に形成されており、本実施例では、例えばナフイオン膜 (Nafion：商品名) を用いるものとする。そして、この陽イオン交換膜 7 の一方の面にアノード 5 を、他方の面にカソード 6 を接着することにより、電解部 3 が構成される。これにより、陽イオン交換膜 7 はアノード 5 とカソード 6 に挟持されたかたちとなり、これらアノード 5 及びカソード 6 は、極間距離が陽イオン交換膜 7 の厚さのみとなる。これにより、極間距離を著しく小さくすることができ、電解効率の向上

を図ることができる。

#### 【0036】

尚、本実施例では、アノード5とカソード6間との間に陽イオン交換膜7が介設されているため、極間距離が陽イオン交換膜7の厚さだけであるが、当該極間に膜を設けない場合には、図4に示す如く、極間が例えば約4mmとなるように絶縁性の、例えばシリコンゴムにて構成された間隔子15を設けるものとする。尚、この間隔子15は、アノード5及びカソード6の極間を一定に確保するためのものであるため、陽イオン交換膜7とは異なり、アノード5及びカソード6間のイオンの移動及び水の移動を制限するものではない。

#### 【0037】

そして、一体とされたアノード5、カソード6及び陽イオン交換膜7には、これらアノード5及びカソード6に手指が触れないように絶縁材料にて構成されるカバー部材11が設けられる。尚、この絶縁材料は、オゾンと反応しない材質のものとして、例えばポリフッ化エチレン系繊維であるものとする。このカバー部材11は、電解部3への通水性を確保するため、手指が入らない程度の網目状に形成されている。また、このカバー部材11は、下部に重り（重錘部材）12が設けられている。

#### 【0038】

以上の構成により、浴槽などの貯留槽2内の被電解水中にオゾンを生成する場合には、カバー部材11にて被覆された電解部3を貯留槽2内に投入し、該電解部3を被電解水中に浸漬する。そして、電源部4により電解部3のアノード5及びカソード6に通電する。

#### 【0039】

ここで、浴槽などに貯留される被電解水は通常、水道水であるため、被電解水中には、あらかじめ所定量以上、例えば約30ppm以上の塩化物イオンが含有されている。そのため、アノード5及びカソード6に電圧が印加されると、アノード5では、図3に示す如く塩化物イオンが電子を放出して塩素を生成する。その後、この塩素は、水に溶解し、次亜塩素酸を生成する。

#### 【0040】

また、アノード5は、上述した如くルテニウムとニオブの焼成金属又は白金とタンタルの焼成金属により構成されていると共に、被電解水としての水道水中には、塩化物イオンが存在しているため、電位が上昇し、被電解水中の水酸化物イオンは酸素又はオゾン等の活性酸素を生成する。なお、生成されたオゾンは、アノード5が上述した如くメッシュ状に形成されていることから容易にアノード5から放出される。

#### 【0041】

一方、カソード6では、アノード5において生成された塩素や酸素又はオゾンが塩化物イオンや水酸化物イオンにまで還元される。即ち、アノード5における化学反応とは逆反応が生じる。

#### 【0042】

ここで、本実施例では、アノード5とカソード6との間に陽イオン交換膜7が介設されているため、アノード5側とカソード6側は陽イオン交換膜7と接した面では、陽イオン交換膜7を介して陽イオンの透過が可能となり、陰イオンの透過及び溶存気体の透過が不可能となる。そのため、これら陰イオン及び溶存気体は、陽イオン交換膜7と接した面以外でのみ陰イオン及び溶存気体が移動可能となる。

#### 【0043】

そのため、アノード5において生成された塩素及びオゾンは、陽イオン交換膜7を透過して最短距離でカソード6側に移動することができない。これにより、アノード5側の塩素及びオゾンは、陽イオン交換膜7を回避したかたちで、即ち、陽イオン交換膜7の外方を回ってカソード6側に移動し、カソード6において、還元反応を生じる。

#### 【0044】

これにより、アノード5側で生成されたオゾンは、陽イオン交換膜7を透過することができないため、生成直後にカソード6側で酸素又は水酸化物イオン又は水に還元される不都合を回避することができ、オゾンの存在時間の延長化を図ることができるようになる。このため、被電解水中のオゾン含有量が増加し、オゾンによる殺菌効果を向上させることができる。これにより、被電解水が貯留され

た本実施例の浴槽内は、洗剤などの格別な薬剤を使用することなく、湯垢やヌメリなどを除去することができるようになる。

#### 【0045】

ここで、図5の実験結果を参照して、各条件におけるオゾン発生量を示す。かかる実験では、アノード5にルテニウムとニオブの焼成電極を用い、アノード5とカソード6間に陽イオン交換膜7を介設したもの(①)と、同じくアノード5にルテニウムとニオブの焼成電極を用い、アノード5とカソード6間は、前記間隔15を設け、約4mm間隔を存したものの(②)と、アノード5に白金焼成電極を用い、アノード5とカソード6間に陽イオン交換膜7を介設したもの(③)と、同じくアノード5に白金焼成電極を用い、アノード5とカソード6間は、前記間隔15を設け、約4mmの間隔を存したものの(④)を用いて、被電解水を電解し、オゾンの生成量を測定した。尚、いずれもカソード6には白金焼成電極を用い、被電解水に、水温15℃の塩化物イオン濃度が17.75ppmの模擬水道水150mlを用いた。かかる条件で、1分間、電解を行った。

#### 【0046】

これによると、アノード5とカソード6との間に、陽イオン交換膜7を介設した方が、比較的オゾンの生成に適切な間隔(本実施例では約4mm)を存して一体に設けられた電解部3を用いた場合に比して、オゾンの生成量が多いことがわかる。また、アノード5にルテニウムとニオブの焼成電極を用いたほうが、白金焼成電極を用いた場合に比してオゾンの生成量が多いことがわかる。

#### 【0047】

このことから、アノード5とカソード6との間には、陽イオン交換膜7を介設した方が、膜を設けずに、所定間隔を存した場合よりもオゾンの生成により一層好適であることがわかる。また、アノード5を構成する電極は、ルテニウムとニオブの焼成電極を用いた方が、白金焼成電極を用いる場合よりもオゾンの生成により一層好適であることがわかる。

#### 【0048】

一方、カソード6側において、還元された塩化物イオンや水酸化物イオンは、陽イオン交換膜7を透過することができないため、該陽イオン交換膜7を回避し

たかたちでアノード5側へ移動し、再び、塩素や酸素又はオゾンにまで酸化される。陽イオン交換膜7が、陽イオンのみを透過するため、アノード5側からカソード6側に移動した水素イオンは、カソード6において水素ガスにまで還元され、気体として外部に放出される。

#### 【0049】

ここで、本実施例では、陽イオン交換膜7は、アノード5とカソード6との間に介設されているが、アノード5及びカソード6の寸法よりも少許大きい寸法に形成されているため、当該陽イオン交換膜7によりアノード5側とカソード6側の被電解水は区画されない。これにより、被電解水のアノード5側及びカソード6側で生じる水素イオンや水酸化物イオンは被電解水中で反応することにより、被電解水が中性を維持することができるようになる。そのため、電解が進むにつれてアノード5側が酸性に傾いたり、カソード6側がアルカリ性に傾くなど、pHが変動することを未然に回避することができるため、装置を簡素化することができるようになる。また、電解後、当該被電解水を格別なpH調整剤にて処理する煩雑な作業を回避することができるようになる。

#### 【0050】

以上詳述した如く、本実施例によれば、電解部3は、アノード5とカソード6とを所定間隔、即ち、陽イオン交換膜7の厚さ分だけ存して一体に形成されているため、当該電解部3を貯留槽2内に投入し、被電解水中に浸漬した状態で電源部4により電圧を印加することにより、容易に被電解水を電解し、オゾンを生成することが可能となる。

#### 【0051】

また、アノード5及びカソード6はオゾンの生成に最適な間隔を存して一体とされているため、電解部3を被電解水中に投入するのみで、オゾンの生成効率が最適な間隔を存してアノード5及びカソード6を設置することができるようになり、使用時における煩雑な作業を回避することができるようになる。また、本実施例の如くアノード5とカソード6との間隔を著しく小さくすることにより、最小の印加電圧にてオゾンの生成を行うことができ、オゾン生成効率の向上を図ることができるようになる。また、より一層被電解水の電解効率を向上させ、オゾ

ンの生成量を増加させるため、被電解水に塩化ナトリウムなどのハロゲン化物を添加しても良いものとする。

#### 【0052】

更に、アノード5及びカソード6は、通水性のあるメッシュ状を呈しているため、表面積を拡張することができ、より一層、オゾンの生成効率を向上することができるようになる。

#### 【0053】

また、本実施例のオゾン生成装置1は、電解部3がいずれの貯留槽にも投入可能な構成とされていると共に、被電解水中を自在に移動可能とされているので、任意に電解部3の設置場所を変更することができ、利便性が向上する。尚、本実施例では、設置目的場所に作業者が電解部3を移動することとしているが、これ以外にも、電解部3の下部に移動手段を設け、電解中、図示しない制御装置により電解部3を自在に移動させ、被電解水全体のオゾン生成効率の向上を図っても良いものとする。

#### 【0054】

また、本実施例では、電解部3の下部に重り12が設けられているので、電解部3が被電解水中に浮き上がることを防止することができ、適切な状態で、被電解水の電解によるオゾン生成を実行することができるようになる。尚、当該電解部3を浴槽の底壁に形成された排水口を自在に閉塞する閉塞部材に設けても同様の効果を得ることができる。

#### 【0055】

また、電解部3には、上述した如くカバー部材11が設けられているため、手指が直接アノード5やカソード6に触れる不都合を回避することができ、当該電解部3の取扱性を向上させることができるようになる。

#### 【0056】

尚、本実施例では、アノード5とカソード6間に陽イオン交換膜7を介設しているが、これ以外にも、絶縁性、イオン透過性があり、且つオゾンガス非透過性の中性膜（選択透過性のない膜）をアノード5とカソード6間に介設しても良いものとする。かかる場合には、上記実施例と同様に、中性膜にアノード5及びカ



ソード6を接着することにより、中性膜の厚さ分だけ間隔を存して、アノード5及びカソード6を一体に構成することができるようになる。

#### 【0057】

また、アノード5とカソード6間に中性膜を介設することにより、アノード5側とカソード6側で中性膜と接した面は、この中性膜を介してイオンの透過が可能となり、オゾンは中性膜を透過しにくいので、中性膜と接した面以外で被電解水中に溶存するオゾンの移動が可能となる。

#### 【0058】

そのため、上記実施例と同様に、被電解水のアノード5側及びカソード6側で生じる水素イオンと水酸化物イオンが被電解水中で反応することにより、被電解水が中性を維持することができるようになる。これにより、被電解水のpHがアノード5側とカソード6側のそれぞれで変動する不都合を回避することができ、装置を簡素化することができるようになる。また、電解後、当該被電解水を格別なpH調整剤にて処理する煩雑な作業を回避することができるようになる。

#### 【0059】

また、アノード5側で生成されたオゾンは、中性膜を透過することができないため、生成直後にオゾンが、カソード6側で酸素又は水酸化物イオンに還元され、当該オゾンによる殺菌効果を発揮ことなく消失してしまう不都合を回避することができる。そのため、オゾンの被電解水中の溶存時間を延長することができ、これにより、当該オゾンによる殺菌効果を効率的に得ることができるようになる。

#### 【0060】

ここで、図6及び図7の実験結果を参照して説明する。図6は各条件における電流値に対するオゾン発生量を示し、図7は各条件における電流値に対する電圧を示す。かかる実験では、アノード5にルテニウムとニオブの焼成電極、カソード6に白金焼成電極を用い、アノード5とカソード6間に陽イオン交換膜を介設したもの（図6では黒三角、図7では黒丸で示す。）と、アノード5とカソード6間に中性膜を介設したもの（図6では白三角、図7では白丸で示す。）を用いて、被電解水を電解し、オゾンの生成量を測定した。尚、いずれも被電解水に、

水温 1 5 ℃ の塩化物イオン濃度が 1 7 . 7 5 p p m の模擬水道水 1 5 0 m l を用いた。かかる条件で、1 分間、電解を行った。

#### 【 0 0 6 1 】

これによると、各電流値において、アノード 5 とカソード 6 との間に、陽イオン交換膜を介設した方が、中性膜を介設した場合に比して、オゾンの生成量が多いことがわかる。また、各電流値において、アノード 5 とカソード 6 との間に、陽イオン交換膜を介設した方が、中性膜を介設した場合に比して、電圧が低いことがわかる。

#### 【 0 0 6 2 】

このことから、アノード 5 とカソード 6 との間には、陽イオン交換膜を介設した方が、中性膜を介設した場合よりも低い消費電力にてより多くのオゾンの生成を行うことができることがわかる。これにより、アノード 5 とカソード 6 との間に陽イオン交換膜を介設した方がオゾンの生成に、より一層好適であることがわかる。尚、この実験結果により、中性膜を介設した場合であってもオゾンが生成することがわかる。

#### 【 0 0 6 3 】

尚、本実施例では、電解部 3 を被電解水の貯留槽 2 内に任意に投入し、電解を行うことによりオゾンの生成を行っているが、これ以外にも、図 8 に示す如く当該電解部 3 を一定の容器内に固定して使用しても良いものとする。例えば、被電解水を貯留する貯留部 2 1 と、貯留部 2 1 内に貯留された被電解水を外部に吐出するための吐出部 2 2 を備えた吐出容器 2 0 内に、上述した如き電解部 3 を固定する。

#### 【 0 0 6 4 】

そして、前記電解部 3 のアノード 5 及びカソード 6 に通電することにより、被電解水中にオゾンを生じ、吐出容器 2 0 をオゾンにより殺菌処理したい場所に持参する。そして、吐出部 2 2 より貯留部 2 1 内に生成されたオゾンを含む被電解水を吐出することにより、オゾンによる殺菌が可能となる。

#### 【 0 0 6 5 】

これにより、一体に構成された電解部 3 を貯留部 2 1 内に固定することにより

、オゾンを出出可能な出出容器 20 を容易に構成することができるようになる。  
また、装置自体が簡素化されることにより、より一層装置の小型化を図ることができるようになる。

#### 【0066】

##### 【発明の効果】

以上詳述した如く本発明によれば、アノードとカソード間に電圧を印加し、電解によって被電解水中にオゾンを発生させるオゾン生成装置において、アノード及びカソードは、相互に隔絶させること無く、所定間隔を存して一体とすることで電解部を構成したので、オゾンを生成する対象となる被電解水に電解部を投入し、被電解水中に浸漬することにより、容易に被電解水を電解し、オゾンを生成することが可能となる。

#### 【0067】

また、アノード及びカソードはオゾンの生成に最適な間隔を存して一体とされているため、電解部を被電解水中に投入するのみで、オゾンの生成に最適な間隔を存してアノード及びカソードを設置することができるようになり、使用時における煩雑な作業を回避することができるようになる。更に、アノード及びカソードは、相互に隔絶させること無く設けられているため、装置が複雑化、大型化する不都合を回避することができるようになる。

#### 【0068】

請求項 2 の発明によれば、上記において、アノード及びカソードは、被電解水の通過を可能とする通水性部材により構成されるので、当該アノード及びカソードの表面積を拡張することができ、より一層、オゾンの生成効率を向上することができるようになる。

#### 【0069】

請求項 3 の発明によれば、上記において、アノードとカソード間に、絶縁性、イオン透過性の膜を介設したので、アノードとカソードの間隔を小さくすることが可能となる。これにより、印加電圧を下げて、効果的に被電解水中にオゾンを生成することができるようになる。

#### 【0070】

特に、本発明の電解部は、アノードとカソードで絶縁性、イオン透過性の膜を挟持したかたちとなるため、当該電解部を被電解水中に浸漬することにより、アノード側で生成されたオゾン、膜が立体障壁となるため、膜を透過して直接カソード側へ移動することは困難となる。従って、生成直後にオゾンがカソード側へ移動し、酸素または水酸化物イオン又は水に還元され、当該オゾンによる殺菌効果を発揮することなく消失してしまう不都合を回避することができ、オゾンの被電解水中の溶存時間を延長することが可能となるため、当該オゾンによる殺菌効果を効率的に得ることができるようになる。

#### 【0071】

また、被電解水のアノード及びカソードで生じる水素イオンと水酸化物イオンが被電解水中で反応することにより、被電解水が中性に維持できるようになる。これにより、被電解水のpHがアノード側とカソード側のそれぞれで変動する不都合を回避することができ、装置を簡素化、あるいは、電解後、当該被電解水を格別なpH調整剤にて処理する煩雑な作業の回避が可能となる。

#### 【0072】

請求項4の発明によれば、上記において、カソードとアノード間に、陽イオン交換膜を介設したので、より一層、効率的に被電解水中にオゾンを生成することができるようになる。

#### 【0073】

特に、本発明の電解部は、アノードとカソードで陽イオン交換膜を挟持したかたちとなるため、当該電解部を被電解水中に浸漬することにより、アノード側で生成されたオゾンとプロトンは、陽イオン交換膜を介してプロトンのみ透過が可能となり、オゾン、陰イオン、及び溶存気体などは不透過となる。従って、生成直後にオゾンがカソード側へ移動し、酸素又は水酸化物イオン又は水に還元され、当該オゾンによる殺菌効果を発揮することなく消失してしまうことがなく、オゾンの被電解水中の溶存時間を延長することが可能となるため、当該オゾンによる殺菌効果を効率的に得ることができるようになる。また、プロトンは、陽イオン交換膜を介してカソード側へ移動可能であるので、絶縁性、イオン透過性の膜を使用する場合より印加電圧を下げて、効率的に被電解水中にオゾンを生成す

ることができるようになる。

#### 【0074】

更に、被電解水のアノード及びカソードで生じる水素イオンや水酸化物イオンは被電解水中で反応することにより、被電解水が中性に維持できるようになる。これにより、被電解水のpHがアノード側とカソード側のそれぞれで変動する不都合を回避することができ、装置の簡素化、あるいは、電解後、当該被電解水を格別なpH調整剤にて処理する煩雑な作業の回避が可能となる。

#### 【0075】

請求項5の発明によれば、上記各発明において、電解部は、被電解水が貯留される貯留槽内に固定されるので、安定して貯留槽内の被電解水中にオゾンを生成することができるようになる。

#### 【0076】

請求項6の発明によれば、請求項1、請求項2、請求項3又は請求項4の発明において、電解部は、被電解水が貯留される貯留槽内の被電解水中に少なくとも一部が浸漬されると共に、当該被電解水中を移動自在とされているので、任意に電解部の設置場所を変更することができ、利便性が向上する。

#### 【0077】

請求項7の発明によれば、上記各発明において、アノード及び又はカソードを構成する金属材料は、ルテニウムとニオブの焼成金属又は、白金とタantalの焼成金属により構成されているので、より一層オゾンの生成効率が向上する。

#### 【0078】

請求項8の発明によれば、上記各発明において、電解部は、絶縁性及び通水性のあるカバー部材にて被覆されているため、手指が直接アノードやカソードに触れる不都合を回避することができ、当該電解部の取扱性を向上させることができるようになる。

#### 【0079】

請求項9の発明によれば、請求項6、請求項7又は請求項8の発明において、電解部は、下部に重錘部材を備えたので、当該電解部が被電解水中に浮き上がることを防止することができ、適切な状態で、被電解水の電解によるオゾン生成を

実行することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のオゾン生成装置の概要を示す説明図である。

【図 2】

電解部の構成図である。

【図 3】

電解部の部分拡大説明図である。

【図 4】

他の実施例の電解部の構成図である。

【図 5】

各条件における電流値に対するオゾン発生量を示した図である。

【図 6】

各条件における電流値に対するオゾン発生量を示した図である。

【図 7】

各条件における電流値に対する電圧を示した図である。

【図 8】

吐出容器の構成図である。

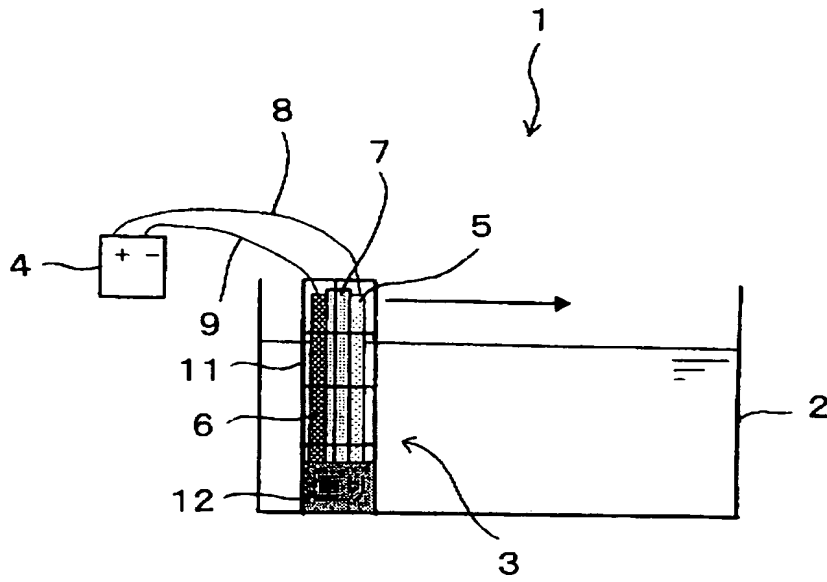
【符号の説明】

- 1 オゾン生成装置
- 2 貯留槽
- 3 電解部
- 4 電源部
- 5 アノード
- 6 カソード
- 7 陽イオン交換膜
- 8、9 配線
- 11 カバー部材
- 12 重り

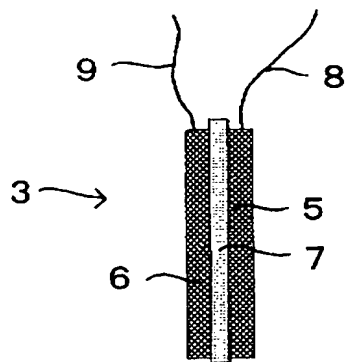
- 1 5 間隔子
- 2 0 吐出容器
- 2 1 貯留部
- 2 2 吐出部

【書類名】 図面

【図 1】

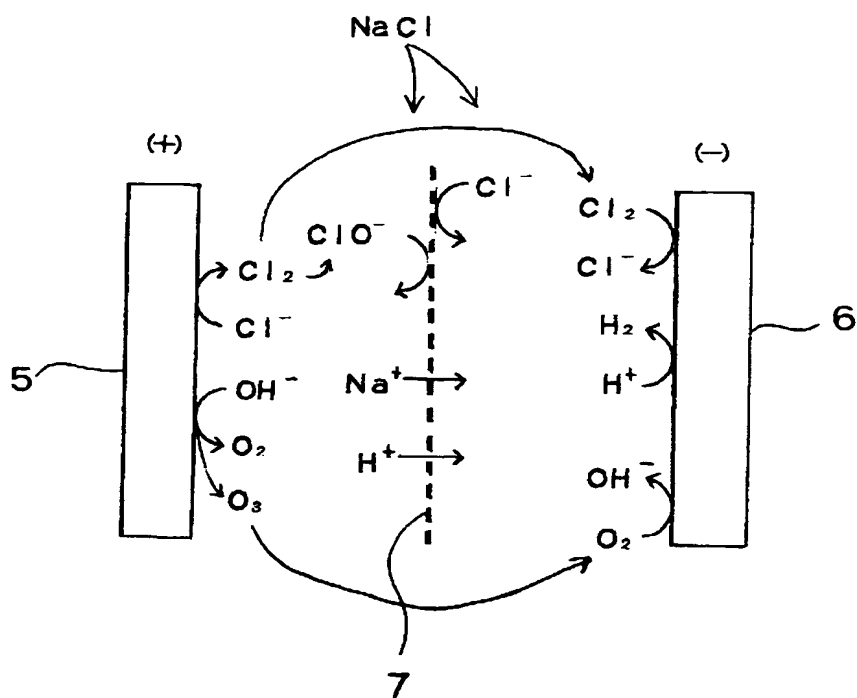


【図 2】

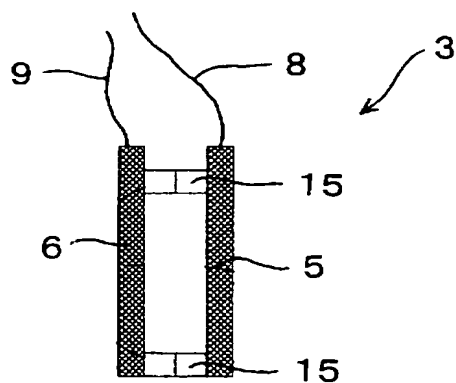




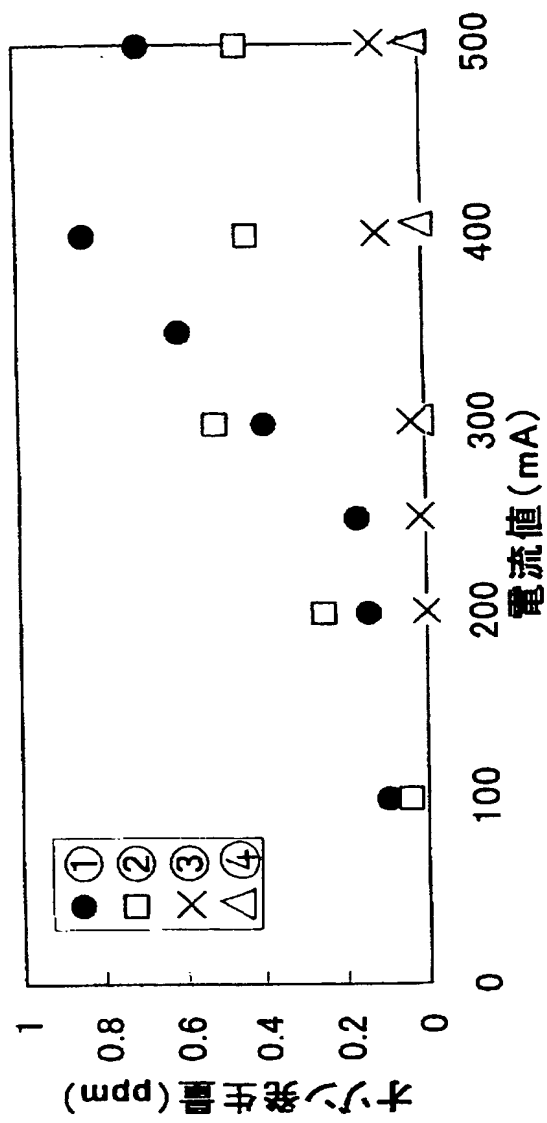
【図 3】



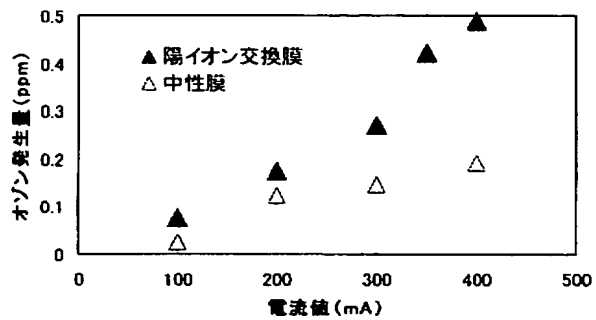
【図 4】



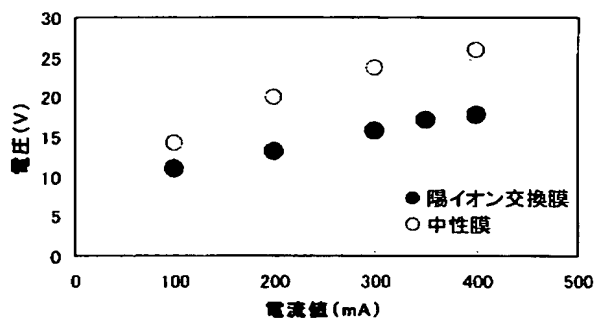
【図 5】



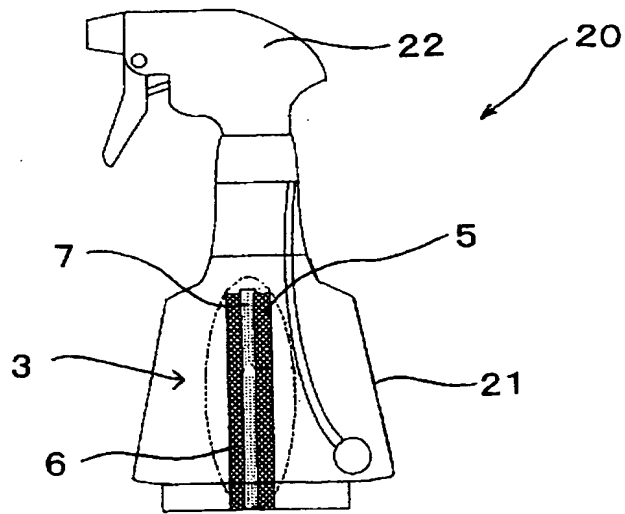
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 煩雑な組立作業を行うことなく容易に、且つ、高効率で被電解水中にオゾンを生産することができるオゾン生成装置を提供する。

【解決手段】 オゾン生成装置 1 は、アノード 5 とカソード 6 間に電圧を印加し、電解によって被電解水中にオゾンを発生させるものであって、アノード 5 及びカソード 6 は、相互に隔絶されることなく、所定間隔を存して一体とされ、電解部 3 を構成し、アノード 5 及びカソード 6 は、それぞれ被電解水の通過を可能とする通水性部材（メッシュ状）により構成した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 6 6 6 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 8 8 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
氏 名	三洋電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**